

Lehr-Lern-Labor-Seminar zur Förderung der adaptiven Lehrkompetenz

Ziel der Studie

Angesichts der heterogenen Lernvoraussetzungen stehen Sachunterrichtslehrkräfte vor der Herausforderung, alle Kinder bestmöglich bei der Entwicklung anschlussfähiger, naturwissenschaftlicher Kompetenzen zu unterstützen (Lange-Schubert & Kahlert, 2022). Adaptives Unterrichten, das sich durch eine hohe Passung zwischen den Lernvoraussetzungen und dem Lernangebot auszeichnet (Wember & Melle, 2018), ist hierbei ein wirksamer Weg, um die Lernvoraussetzungen produktiv zu nutzen (Hattie, 2009). Einen möglichen Ansatz zur Förderung der benötigten adaptiven Lehrkompetenz (ALK) stellen Lehr-Lern-Labor-Seminare (LLLS) dar. Ziel dieser Studie ist daher die Entwicklung und Evaluation eines entsprechenden Seminarkonzepts für den (naturwissenschaftlichen) Sachunterricht.

Theoretischer Hintergrund

Sachunterricht hat im Sinne einer doppelten Anschlussfähigkeit die Aufgabe, die vor- und außerschulischen Erfahrungen von Kindern aufzugreifen und zugleich das weiterführende Lernen in seinen Bezugsdisziplinen anzubahnen (GDSU, 2013). In Hinblick auf den naturwissenschaftlichen Bereich umfasst dies die Förderung entsprechender Sach- und Methodenkompetenzen, wobei insbesondere das Experimentieren einen hohen Stellenwert hat (Steffensky, 2022). Als Lehrkraft gilt es, alle Lernenden – ausgehend von ihren heterogenen Voraussetzungen – bei der Ausbildung experimenteller Kompetenz zu unterstützen. Dies kann durch eine adaptive (Sach-)Unterrichtsgestaltung (Brühwiler, 2014) mit einer hohen Passung von Lernangebot und -voraussetzungen (Wember & Melle, 2018) gelingen. Lehrkräfte benötigen hierzu eine gut ausgebildete ALK, die innerhalb dieses Projekts und unter Berücksichtigung der bestehenden Literaturlage (u.a. Brühwiler & Vogt, 2020; Hoppe et al., 2020; von Aufschnaiter et al., 2018) anhand der folgenden drei Teilkompetenzen (TK) operationalisiert wird:

- TK I: Lernvoraussetzungen identifizieren
- TK II: Passung beurteilen
- TK III: Passung herstellen

Um diese Teilkompetenzen und damit die ALK insgesamt zu fördern, erscheint die Einbindung von LLLS in die universitäre Lehrkräftebildung gewinnbringend. Denn diese gelten aufgrund ihrer engen Theorie-Praxis-Vernetzung (Roth & Priemer, 2020) als qualitätsvolle Praxiselemente (Rehfeldt et al., 2018). LLLS wird im Allgemeinen eine gute Wirksamkeit in Bezug auf die Ausbildung professioneller Kompetenz zugesprochen, die zum Teil in Studien belegt wurde (u.a. Köster et al., 2020; Rehfeldt et al., 2020; Dohrmann, 2019).

Fragestellung

Während die Förderung einzelner Teilaspekte der ALK durch die Teilnahme an einem LLLS bereits Gegenstand empirischer Forschungsvorhaben war (z.B. Zucker & Leuchter, 2018), wurde die ALK als Gesamtkonstrukt bislang nicht in diesem Kontext betrachtet. In dieser

Studie wird daher der Frage nachgegangen, inwiefern die Teilnahme an einem LLLS bei angehenden Sachunterrichtslehrkräften zur Entwicklung der ALK hinsichtlich ihrer drei Teilkompetenzen beiträgt.

Forschungsdesign & Methodik

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde zunächst ein LLLS konzipiert, das insbesondere auf eine adaptive Gestaltung von Experimentierangeboten ausgerichtet ist und den Studierenden Gelegenheit bietet, an, in den Seminarverlauf integrierten, Projekttagen authentische Lerngruppen beim Experimentieren zu begleiten. Weiterhin wurde ein schriftlicher Vignettest (Rutsch et al., 2018) zur Erfassung der ALK entwickelt und im Prä-Post-Design vor und nach der Teilnahme an dem LLLS eingesetzt. Dieser enthält sechs Vignetten zu drei unterschiedlichen Lerngegenständen, von denen jeweils zwei auf die Erfassung einer Teilkompetenz abzielen (Siebers et al., 2024). Zusätzlich wurden mit Hilfe halboffener Fragen die Vorerfahrungen der Studierenden im Umgang mit heterogenen Lerngruppen erhoben.

Die Auswertung der Vignettenbearbeitung erfolgte in einem zweistufigen Verfahren. Zunächst wurden die Freitextantworten der Studierenden mittels einer strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) ausgewertet. Hierbei bildete ein Kategoriensystem mit deduktiv hergeleiteten Haupt- und Subkategorien die Grundlage. Die Interrater-Übereinstimmung lag in einem zufriedenstellenden Bereich ($.62 \leq \kappa \leq .78$).

Im Anschluss an die Kodierung wurden die Ergebnisse quantifiziert, um die Vergleichbarkeit zwischen den Messzeitpunkten sowie den Studierenden sicherzustellen. Hierzu wurde prozentual betrachtet, wie viele Subkategorien jeweils kodiert wurden. Auf diese Weise wurde für alle Studierenden ein Prozentwert (Score) für die einzelnen Teilkompetenzen sowie die ALK insgesamt zum Prä- und zum Post-Messzeitpunkt generiert.

Ergebnisse

Nach einer vorangegangenen Pilotierung fand die Hauptstudie im Wintersemester 2023/2024 mit einer Stichprobe von $N = 24$ Sachunterrichtsstudierenden der Universität Duisburg-Essen statt. Diese befanden sich mehrheitlich (79%) im fünften Fachsemester. Im Rahmen des Seminars haben alle Teilnehmenden sechs Projekttag im Lehr-Lern-Labor absolviert. Ihre Vorerfahrungen mit heterogenen Lerngruppen im schulischen Kontext gestalten sich hingegen sehr unterschiedlich. Während sieben Personen angaben, lediglich über Erfahrungen durch Hospitation zu verfügen, haben elf Personen bereits Erfahrung durch die eigene Durchführung von Unterrichtsstunden/-sequenzen in Praxisphasen. Zudem berichteten sechs Studierende, dass sie aufgrund von Nebentätigkeiten (z.B. als Vertretungslehrkraft oder in der Lernförderung) vertieft mit heterogenen Lerngruppen arbeiten bzw. gearbeitet haben. Auch im außerschulischen Bereich weist etwa die Hälfte der 24 Studierenden Erfahrungen im Umgang mit heterogenen Kinder-/Jugendgruppen auf (z.B. in Sportvereinen, Pfadfindergruppen etc.).

Die Ergebnisse des Vignettestes deuten an, dass die Studierenden zu Seminarbeginn über ein vergleichbares Vorwissen in allen drei Teilkompetenzen verfügten. In Bezug auf alle drei Teilkompetenzen lässt sich weiterhin feststellen, dass ein signifikanter Zuwachs der Scores vom Prä- zum Post-Messzeitpunkt erfolgte. Hierbei variiert die Effektstärke in Abhängigkeit von der jeweils betrachteten Teilkompetenz: Während diese in Bezug auf die Teilkompetenzen *TK I: Lernvoraussetzungen identifizieren* ($t(23) = 4.26, p < .001, d = .87, 95\% \text{ CI } [.07, .20]$) und *TK III: Passung herstellen* ($t(23) = 3.52, p = .002, d = .72, 95\% \text{ CI } [.04, .16]$) in

einem hohen Bereich liegt, ist sie im Fall der Teilkompetenz *TK II: Passung beurteilen* ($t(23) = 2.40, p = .025, d = .49, 95\% \text{ CI } [.01, .15]$) eher im mittleren Bereich verortet.

Neben diesen Unterschieden zwischen den Teilkompetenzen lassen sich auch interindividuelle Unterschiede in der Kompetenzentwicklung feststellen. Über alle Teilkompetenzen hinweg treten mit Blick auf die Differenz des Scores zwischen Prä- und Post-Test ($\Delta_{\text{Post-Prä}}$) Fälle von Stagnation, Zuwachs und Abnahme auf (vgl. Tab. 1).

	TK I: LV identifizieren	TK II: Passung beurteilen	TK III: Passung herstellen
Abnahme $\Delta_{\text{Post-Prä}} < -0,05$	2	3	4
Stagnation $-0,05 \leq \Delta_{\text{Post-Prä}} \leq 0,05$	8	8	5
Zuwachs $\Delta_{\text{Post-Prä}} > 0,05$	14	13	15

Tab. 1: Absolute Häufigkeiten der Fälle von Abnahme, Stagnation und Zuwachs in Bezug auf die drei Teilkompetenzen

Diskussion der Ergebnisse

Die interindividuellen Unterschiede in der Kompetenzentwicklung könnten zum einen in Zusammenhang mit den inner- und außerschulischen Vorerfahrungen der Studierenden mit heterogenen Lern- bzw. Kindergruppen stehen. Da diese sich ebenfalls sehr heterogen gestalten, kann angenommen werden, dass die Studierenden auf jeweils unterschiedliche Wissensstrukturen zurückgreifen konnten, mit denen sie die neu zu erwerbenden Bereiche der ALK (im LLLS) in Beziehung setzen konnten.

Zum anderen könnten Unterschiede in der Kompetenzentwicklung auch auf eine unterschiedliche Nutzung der Lerngelegenheiten im LLLS zurückzuführen sein. Denn in Anlehnung an das Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (2022) stellt auch das besuchte LLLS lediglich ein Angebot dar, das von den Studierenden in Abhängigkeit von individuellen und kontextbezogenen Faktoren genutzt wird. Tätigkeiten, die auf eine gezielte Förderung der Teilkompetenzen *TK I–III* abzielen, könnten daher auf diverse Weisen umgesetzt worden sein.

Ausblick

In Hinblick auf die möglichen Ursachen, die Unterschiede in der Kompetenzentwicklung bedingen könnten, erscheint es gewinnbringend, neben den Ergebnissen des Vignettestests zusätzlich auch Prozessdaten aus dem Seminarverlauf zu betrachten. Auf diese Weise können individuelle Lernprozesse schrittweise und damit differenzierter betrachtet werden. Ein nächster Schritt ist daher die Analyse von Beobachtungsprotokollen, die von den Studierenden an den Projekttagen im LLL beim Experimentieren mit den Kindern erstellt wurden. Diese dienen u.a. dazu, Verhaltensweisen der Kinder zu dokumentieren, die auf konkrete Lernvoraussetzungen hindeuten. Dementsprechend könnten die Protokolle Aufschluss über Entwicklungsschritte in der Teilkompetenz *TK I: Lernvoraussetzungen identifizieren* geben.

Literatur

- Brühwiler, C. (2014). Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen. Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Waxmann.
- Brühwiler, C., & Vogt, F. (2020). Adaptive Unterrichtskompetenz. Auswirkungen auf Unterrichtsqualität und Lernergebnisse. *Zeitschrift für Bildungsforschung Online*, 12(1), 119–142.
- Dohrmann, R. (2019). Professionsbezogene Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Veranstaltung. Eine multimethodische Studie zu den professionsbezogenen Wirkungen einer Lehr-Lern-Labor-Blockveranstaltung auf Studierende der Bachelorstudiengänge Lehramt Physik und Grundschulpädagogik (Sachunterricht). Logos.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (Hrsg.) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht: Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe*. Julius Klinkhardt.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Helmke, A. (2022). *Unterrichtsqualität und Professionalisierung. Diagnostik von Lehr-Lern-Prozessen und evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung. Umfassend überarbeitete Ausgabe*. Friedrich Verlag.
- Hoppe, T., Renkl, A., & Rieß, W. (2020). Förderung von unterrichtsbegleitendem Diagnostizieren von Schülervorstellungen durch Video- und Textvignetten. *Unterrichtswissenschaft*, 48(4), 573–597.
- Köster, H., Mehrtens, T., Brämer, M., & Steger, J. (2020). Forschendes Lernen im zyklischen Prozess - Entwicklung eines neuen Lehr-Lern-Formats im Studienfach Sachunterricht. In B. Priemer & J. Roth (Hrsg.), *Lehr-Lern-Labore: Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 99–111). Springer Spektrum.
- Lange-Schubert, K., & Kahlert, J. (2022). Inklusion im Sachunterricht - Ansprüche und Herausforderungen. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (3. Aufl., S. 76–83). Julius Klinkhardt.
- Rehfeldt, D., Klempin, C., Brämer, M., Seibert, D., Rogge, I., Lücke, M., ... Köster, H. (2020). Empirische Forschung in Lehr-Lern-Labor-Seminaren. Ein Systematischer Review zu Wirkungen des Lehrformats *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 34, 149–169.
- Rehfeldt, D., Seibert, D., Klempin, C., Lücke, M., Sambanis, M., & Nordmeier, V. (2018). Mythos Praxis um jeden Preis? Mythos Praxis um jeden Preis? Wurzeln und Modellierung des Lehr-Lern-Labors. *die hochschullehre*, 4, 90–114.
- Roth, J., & Priemer, B. (2020). Das Lehr-Lern-Labor als Ort der Lehrpersonenbildung - Ergebnisse der Arbeit eines Forschungs- und Entwicklungsverbands. In B. Priemer & J. Roth (Hrsg.), *Lehr-Lern-Labore: Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 1–10). Springer Spektrum.
- Rutsch, J., Vogel, M., Rehm, M. & Dörfler, T. (2018). Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen. In J. Rutsch, M. Rehm, M. Vogel, M. Seidenfuß & T. Dörfler (Hrsg.), *Effektive Kompetenzdiagnose in der Lehrerbildung: Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte untersuchen* (S. 9–25). Springer Fachmedien.
- Siebers, L., Rau-Patschke, S. & Rumann, S. (2024). Konzeption eines Lehr-Lern-Labor-Seminars zur Förderung der adaptiven Lehrkompetenz im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. In J. Bertram, K. Cantone, K. Niehaus, P. Scherer & G. Wolfswinkler (Hrsg.), *Lehrkräfteprofessionalisierung für die Vielfalt der Metropolregion Rhein-Ruhr* (S. 57–74). Waxmann.
- Steffensky, M. (2022). Chemische Aspekte. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (3. Aufl., S. 141-145). Julius Klinkhardt.
- von Aufschnaiter, C., Münster, C., & Beretz, A.-K. (2018). Zielgerichtet und differenziert diagnostizieren. *MNU Journal*, 71(6), 382–387.
- Wember, F. B., & Melle, I. (2018). Adaptive Lernsituationen im inklusiven Unterricht: Planung und Analyse von Unterricht auf Basis des Universal Design for Learning. In S. Hußmann & B. Welzel (Hrsg.), *DoProfil - Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 57–72). Waxmann.
- Zucker, V., & Leuchter, M. (2018). Lehr-Lern-Labore als lernwirksame Orte der fachdidaktischen MINT-Lehrerbildung – Förderung von Kompetenzen Studierender hinsichtlich des Diagnostizierens und Rückmeldens. *MNU*, 71(6), 364–369.